



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 03 405 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 63 H 21/32
F 01 N 7/12

②1 Aktenzeichen: P 44 03 405.9
②2 Anmeldetag: 4. 2. 94
④3 Offenlegungstag: 10. 8. 95

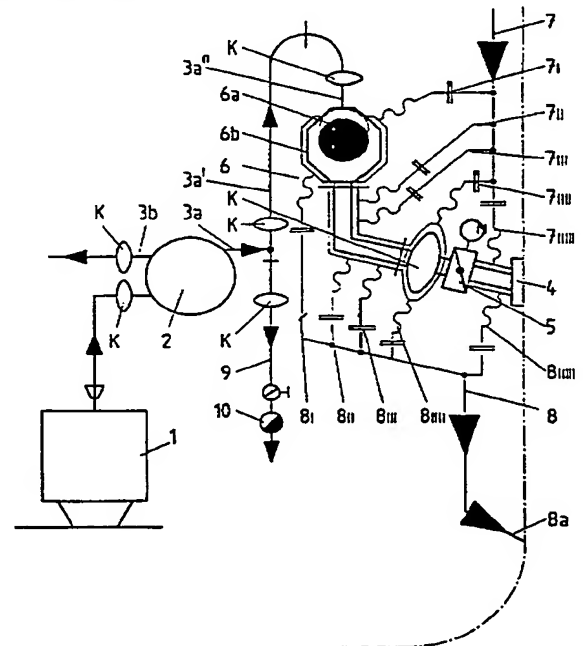
DE 44 03 405 A 1

⑦1 Anmelder:
Thyssen Nordseewerke GmbH, 26725 Emden, DE

⑦2 Erfinder:
Schneider, Hans, 26725 Emden, DE

⑤4 Abgasanlage von mindestens einer Verbrennungskraftmaschine eines Seeschiffs

⑤7 Bei einer Abgasleitung einer Verbrennungskraftmaschine eines vorzugsweise militärischen Zwecken dienenden Seeschiffs, die über einen Schalldämpfer und ein zwangsgesteuertes, bei Stillsetzen der Maschine die Abgasleitung abschließendes Absperrorgan durch die Schiffshaut ins Freie ausmündet, wird vor dem Absperrorgan ein Kugelschwimmerventil angeordnet, das die Abgasleitung abschließt, wenn z. B. bei starkem Seegang gegen den Druck der Abgase oder bei Auftreten eines Sogs der Maschine durch unbeabsichtigte Drehsinnumkehr der Maschine Außenwasser in die Abgasleitung eindringt. Ferner wird das Endteil der Abgasleitung einschließlich des Gehäuses des Kugelschwimmerventils doppelwandig ausgebildet und von Kühlwasser durchströmt. Weiterhin wird eine Materialzerstörung durch Temperaturschock bei Eindringen von kaltem Seewasser in die Abgasleitung durch konsequente Kühlung des Innenrohres des koppelmanteligen Austrittssystems verhindert. Die Abgasklappe ist mittels metallischen Dichtungen in den Kühlprozeß mit eingebunden.



DE 44 03 405 A 1

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage von mindestens einer Verbrennungskraftmaschine eines Seeschiffs, insbesondere für militärische Zwecke, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei den Abgasanlagen dieser Art, wie sie durch die DE-PS 33 21 782 bekanntgeworden sind, ist hinter dem Schalldämpfer im Abgasrohrleitungszweig eine motorisch angetriebene Ventilklappe zur bedarfsweisen Abgasweiterleitung anstatt zu der Austrittsöffnung zu einem Notaustrittskanal mit einer hochgelegenen Notaustrittsöffnung vorhanden, die dann in Funktion gebracht wird, wenn ein ungewöhnlich hohes Niveau der Wasserlinie, z. B. bei starkem Seegang (6,1 m Wellenhöhe) vorliegt und verhindert werden soll, daß Außenwasser gegen den Druck der Abgase der in Betrieb befindlichen Verbrennungskraftmaschine in die Haupt-Abgasrohrleitung eindringt und eine innere Überflutung verursacht.

Abgesehen davon, daß durch eine derartige Hochverlegung des Abgasaustritts über Deck bei einem Marineschiff die Gefahr der Infrarotortung vergrößert ist, erfordert sie auch einen erheblichen baulichen und steuerungstechnischen Aufwand und ist zudem von der Zuverlässigkeit der Umsteuerung der Ventilklappe abhängig.

Eine weitere Unzuträglichkeit bei den bekannten Abgasanlagen ergibt sich aus dem an sich erforderlichen, knapp vor der Austrittsöffnung der Hauptabgasrohrleitung vorhandenen Absperrorgan, das bei in Betrieb befindlicher Verbrennungskraftmaschine zwangsmäßig geöffnet und bei Stillsetzen der Verbrennungskraftmaschine zwangsmäßig geschlossen ist.

Dieses Absperrorgan soll verhindern, daß bei stillgesetzter Verbrennungskraftmaschine Außenwasser durch die Hauptaustrittsöffnung der Abgasrohrleitung in diese eintritt und über den Schalldämpfer in die Verbrennungsräume der Verbrennungskraftmaschine gelangt und dort bei Wiederanfahen Schäden durch Wasserschlag oder dgl. verursacht.

Unter bestimmten Bedingungen, insbesondere beim "Abwürgen" der Verbrennungskraftmaschine bei Umsteuermanövern kann es aber vorkommen, daß Pumpwirkungen von der Verbrennungskraftmaschine her durch Umkehr ihres Drehsinns auftreten, so daß bei geöffnetem Absperrorgan Außenwasser in die Abgasrohrleitung eingesaugt wird, was die gleichen Schäden, wie oben angegeben zur Folge haben kann (vgl. hierzu DE-Z.: Hansa, Nr. 7, 1981, S. 507 re. Spalte). Ein weiterer Mangel der bekannten Abgasanlagen besteht darin, daß dort die Abgaskühlvorrichtung als offener Wärmeaustauscher mit Einspritzen des Kühlwassers in die Abgasrohrleitung arbeitet, wodurch bei dem genannten Einsaugen ein Kühlwasser-Abgasgemisch in die Verbrennungsmaschine gelangen kann, das nach Kondensation ebenfalls Schäden verursachen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Mängel und Unzuträglichkeiten zu überwinden und demgemäß eine Abgasanlage anzugeben, die bei geringem Aufwand jedwedes Vordringen von Wasser, sei es Außenwasser oder Kühlwasser, in der Abgasrohrleitung unabhängig von der Funktion des Absperrorgans verhindert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Hierbei gewährleistet das oberhalb des Absperrorgans angeordnete, mit einer Kugel als Verschlusskörper

ausgestattete Schwimmentil aufgrund seiner selbsttätigen Schließwirkung einen wasserdichten Abschluß der Abgasrohrleitung, auch wenn Außenwasser an dem Absperrorgan vorbei in das Schwimmergehäuse, diese anfüllend, eintreten sollte, während die Ausbildung der Kühlvorrichtung als geschlossener Wärmeaustauscher die Bildung eines Kühlwasser-Abgasgemisches von vorne herein ausschließt.

Durch das DE-GM 80 34 799 ist zwar eine Einrichtung bekannt, bei der das Ansaugen von Wasser durch im Untertagebergbau eingesetzte Dieselmotoren durch ihre Abgasrohrleitung hindurch mittels eines in die Abgasrohrleitung eingesetzten Sperrorgans vermieden werden soll, jedoch ist dort das Sperrorgan als Rückschlagklappe ausgebildet, die naturgemäß aufgrund ihrer ständigen Belastung im Schließsinn und ihrer Schwenklagerung einem Kugelschwimmentil mit seiner freibeweglichen Kugel hinsichtlich der Drosselung der Abgase und im sicherheitstechnischen Sinn unterlegen ist. Außerdem ist dort der geschlossene Wärmeaustauscher als Behälter mit stagnierender Kühlflüssigkeitsfüllung ausgebildet.

Die Lösung gemäß der Erfindung ist durch die Gegenstände der Ansprüche 2 bis 9 im einzelnen ergänzt und anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die nachfolgend beschriebene Abgasanlage ist beispielsweise herausgegriffen und verfügt über eine E-Diesel-Verbrennungskraftmaschine, im folgenden mit "Motor" bezeichnet.

Die von dem Motor 1 gebildeten Abgase werden einem Schalldämpfer 2 zugeleitet und nach Durchtritt durch diesen in zwei Abgasrohrleitungen 3a, 3b aufgeteilt, die jeweils mit den erfindungsgemäßen Merkmalen ausgestattet sind und von denen die eine der Steuerbordseite und die andere der Backbordseite des Schiffs zugeführt wird.

In der vorliegenden Skizze ist der Einfachheit halber nur eine der Abgasrohrleitungen, nämlich die Abgasrohrleitung 3a, dargestellt und beschrieben.

Die Abgasrohrleitung 3a weist von ihrem Austritt aus dem Schalldämpfer 2 zunächst einen ansteigenden Bereich 3a' auf und geht sodann nach Umbiegung in einen absteigenden Bereich 3a'' über und mündet schließlich durch eine Mündungsöffnung 4 in der Außenhaut A des Schiffs ins Freie, im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 1,5 m über der Glatwasserlinie. In den absteigenden Bereich 3a'' ist knapp oberhalb der Austrittsöffnung 4 eine Abgasklappe 5 eingeschaltet, die derart elektrisch gesteuert ist, daß sie zwangsmäßig bei abgestelltem Motor 1 geschlossen, bei in Betrieb befindlichem Motor 1 geöffnet ist.

Oberhalb der Abgasklappe 5 ist in den absteigenden Bereich 3a'' der Abgasrohrleitung ein Kugelschwimmentil 6 eingeschaltet, dessen Kugel 6a lediglich der Schwerkraft unterliegt, also frei zwischen Offen- und Schließstellung beweglich ist und demgemäß bei Normalbetrieb des Motors den Durchtritt der Abgase durch das Gehäuse 6b des Schwimmentils ohne nennenswerte Drosselung freigibt, bei Eindringen von Außenwasser durch die Durchtrittsöffnung 4 in die Abgasrohrleitung nach Auffüllen des Innenraums des Schwimmergehäuses 6b aufgrund ihres Auftriebs in der Flüssigkeit den Durchtritt des Außenwassers sperrt. (Hinsichtlich der Betriebsvoraussetzungen, die ein derartiges Eindringen ermöglichen, wird auf die diesbzgl. Ausführungen in der Beschreibungseinleitung verwiesen.) Der Teil des absteigenden Bereichs 3a'' von der Austrittsöffnung 4 bis einschließlich des Kugelschwimmer-

ventils 6 ist doppelwandig ausgebildet und in fünf Sektionen unterteilt, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch Querwände (nicht dargestellt) in voneinander unabhängige Bereiche unterteilt sind. Die Sektionen sind je mit einem eigenen Zufluß 7'—7'''' und einem eigenen Abfluß 8'—8'''' ausgestattet, wobei sämtliche Zuflüsse 7'—7'''' von einer gemeinsamen Kühlwasserzuleitung 7 abgezweigt sind und sämtliche Abflüsse 8'—8'''' zu einer gemeinsamen Sammelleitung 8 zusammengefaßt sind.

Die Kühlwasserzuleitung 7 wird über ein Steuerorgan (Nicht dargestellt) mit aus dem Motor zurückgeführtem Motorkühlwasser gespeist, während die Sammelleitung 8 einer Mündungsöffnung 8a in der Außenhaut A des Schiffs, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 3 m unter der Glatzwasserlinie liegt, zugeführt wird.

Zur Entfernung von bei dem Betrieb des Motors in dem aufsteigenden Bereich 3a der Abgasrohrleitung anfallenden flüssigen Kondensaten ist von diesem Bereich eine Leitung 9 abgezweigt, die über eine automatisch regelnde Absperrvorrichtung 10 in die Bilge des Schiffs führt und dort entleert wird.

Zum Ausgleich von Wärmespannungen in dem gesamten Rohrleitungssystem sind in dieses mehrere über seine gesamte Länge verteilte Kompensatoren K üblicher Bauart eingeschaltet.

Patentansprüche

1. Abgasanlage von mindestens einer Verbrennungskraftmaschine eines Seeschiffs, insbesondere für militärische Zwecke, deren Abgasrohrleitung durch eine Austrittsöffnung in der Schiffshaut ins Freie mündet und in die ein trocken arbeitender Schalldämpfer sowie, diesem nachgeordnet, eine Abgaskühlvorrichtung und ein zwangsmäßig betätigbares, bei Stillstand der Verbrennungskraftmaschine schließbares, bei Betrieb der Verbrennungskraftmaschine geöffnetes Absperrorgan eingeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß unter Verzicht auf ein Notaustrittskanalsystem, zwischen Austrittsöffnung (4) der Abgasrohrleitung (3a) und Schalldämpfer (2) in die Abgasrohrleitung (3a) in einem Niveau oberhalb des Absperrorgans (5) ein Kugelschwimmerventil (6) eingeschaltet ist, dessen Kugel (6a) so bemessen ist, daß einerseits ihr Auftrieb bei Aufsteigen von Außenwasser in das Gehäuse (6b) des Schwimmerventils (6) einen ausreichenden Schließdruck gegen den Druck der Abgase auch bei Vollast der Verbrennungskraftmaschine (1) sicherstellt und andererseits eine möglichst geringe Drosselung der Abgase bei Normalbetrieb der Verbrennungskraftmaschine (1) gewährleistet ist, und daß die Abgaskühlvorrichtung als geschlossener Wärmeaustauscher ausgebildet ist, derart, daß die Wandungen der Abgasrohrleitung (3a), vorzugsweise von der Austrittsöffnung (4) bis einschließlich des Schwimmerventils (6), von Kühlwasser durchströmt sind.
2. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (6a) des Schwimmerventils (6) als Hohlkugel ausgebildet ist, deren Wandstärke bzw. Außendurchmesser entsprechend einen Innendurchmesser der Abgasrohrleitung von etwa 350 mm etwa 2 mm bzw. 370 mm betragen.
3. Abgasanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlwasser für den Wär-

meaustauscher aus Rückkühlwasser der Verbrennungskraftmaschine (1) besteht.

4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeaustauscher in mehrere vorzugsweise gegeneinander abgeschlossene Sektionen quergeteilt ist, die jeweils mit einem eigenen Zufluß (7'—7''''') und einem eigenen Abfluß (8'—8''''') für das Kühlwasser ausgestattet sind.

5. Abgasanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Zuflüsse (7'—7''''') von einer gemeinsamen Zuleitung (7) abgezweigt sind und sämtliche Abflüsse (8'—8''''') in eine gemeinsame Sammelleitung (8) münden, die durch eine Mündungsöffnung (8a) in der Schiffshaut (A) nach außen geführt ist.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (4) der Abgasrohrleitung (3a) sich etwa 1,5 m und die Mündungsöffnung (8a) der Sammelleitung (8) sich etwa 3 m unterhalb der Glatzwasserlinie (CWL) befinden.

7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Abgasrohrleitung (3a) zwischen Schalldämpfer (2) und Schwimmerventil (6) eine Leitung (9) zur Abführung von Restflüssigkeiten (Kondensat) über eine automatisch regelnde Absperrvorrichtung (10) in die Bilge des Schiffs angeschlossen ist.

8. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß in die Abgasrohrleitung (3a) mehrere über ihre Länge verteilte Abgaskompensatoren (K) üblicher Bauart eingeschaltet sind und zum Schiff elastisch gelagert sind.

9. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1—8, gekennzeichnet durch die Anwendung bei Schiffen, bei denen an jedem Schalldämpfer (2) zwei Abgasrohrleitungen (3a, 3b) angeschlossen sind, von denen die eine der Steuerbordseite und die andere der Backbordseite des Schiffs zugeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

